

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-161827  
(P2001-161827A)

(43) 公開日 平成13年 6 月19日 (2001. 6. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
A 6 1 M 29/02

識別記号

F I  
A 6 1 M 29/02

テ-マコ-ト\* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-282964(P2000-282964)  
(22) 出願日 平成12年 9 月19日 (2000. 9. 19)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-273803  
(32) 優先日 平成11年 9 月28日 (1999. 9. 28)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-274043  
(32) 優先日 平成11年 9 月28日 (1999. 9. 28)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000200035  
川澄化学工業株式会社  
東京都品川区南大井 3 丁目28番15号  
(72) 発明者 原武 和枝  
大分県大野郡三重町大字玉田 7 番地の 1  
川澄化学工業株式会社三重工場内  
(72) 発明者 大森 裕司  
大分県大野郡三重町大字玉田 7 番地の 1  
川澄化学工業株式会社三重工場内  
(72) 発明者 渡邊 有香  
大分県大野郡三重町大字玉田 7 番地の 1  
川澄化学工業株式会社三重工場内

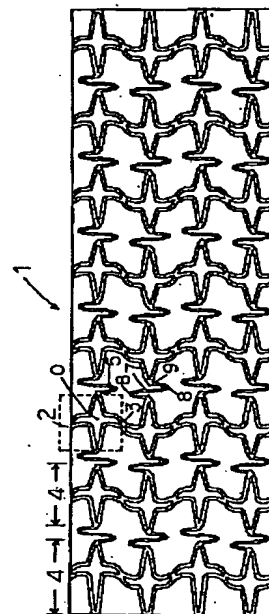
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステント

(57) 【要約】

【課題】 血管内を蛇行する際のフレアー現象による血管内の損傷を極力抑えることができ、バルーンにクリッピングの際の抵抗を軽減することができるステントを提供すること。

【解決手段】 略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント 1 であって、点 O を中心に四個の略波形状の構成要素 6 (6 A) を上下左右に連結することにより構成される構成要素 2 を接続部 3 を介して他の構成要素 2 を上下に接続してステント 1 の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット 4 を構成し、複数の前記環状ユニット 4 がステント 1 の軸方向に延設され、前記環状ユニット 4 同士は少なくとも一箇所が略直線部 7 と屈曲部 8 からなる連結部 5 により連結されているステント 1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント1であって、

点Oを中心に四個の略波形状の構成要素6（6A）を上下左右に連結することにより構成される構成要素2を接続部3を介して他の構成要素2を上下に接続してステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット4を構成し、

複数の前記環状ユニット4がステント1の軸方向に延設され、前記環状ユニット4同士は少なくとも一箇所が略直線部7と屈曲部8からなる連結部5により連結されていることを特徴とするステント1。

【請求項2】前記連結部5は中央の略直線部7（7L）の両側に二つ屈曲部8（8U、8L）を介してそれぞれ他の略直線部7（7S）を接続することにより構成され、他の略直線部7（7S）の端部は接続部9を介してそれぞれ異なる環状ユニット4を構成する前記構成要素6の端部と接続されていることを特徴とする請求項1に記載のステント1。

【請求項3】前記構成要素2の上下の構成要素6Aをステントの軸方向に右または左方向に湾曲させ、前記湾曲させた略波形状の構成要素6Aは構成要素2のステント半径方向の中心線C2に対して上下対称に形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項2に記載のステント1。

【請求項4】前記上下の構成要素6Aを有する構成要素2は前記上下の構成要素6Aの湾曲方向が各構成要素2の一つおきに左右交互となるようステント半径4方向に配置したことを特徴とする請求項1ないし請求項3に記載のステント1。

【請求項5】前記屈曲部8の厚さをステントの他の構成部材よりも薄く形成したことを特徴とする請求項1ないし請求項4に記載のステント1。

【請求項6】前記連結部5は二つの屈曲部8（8U、8L）の位置が連結部5の一つおきに左右交互となるようにステント半径方向に配置されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5に記載のステント1。

【請求項7】略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント21であって、複数の屈曲部26Aを有する曲線状の構成要素26の上下に略直線部27と屈曲部28よりなる接続部23を介して他の前記構成要素26を上下に連結してステント21の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット24を構成し、

複数の前記環状ユニット24がステント21の軸方向に延設され、前記環状ユニット24同士は少なくとも一個以上の屈曲部25Aを有する連結部25により連結されていることを特徴とするステント21。

【請求項8】前記連結部25の端部は接続部29を介してそれぞれ異なる環状ユニット24を構成する前記構成

要素26の端部と接続されていることを特徴とする請求項7に記載のステント21。

【請求項9】前記曲線状の構成要素26及び接続部23の幅を前記連結部25の幅よりも太く形成したことを特徴とする請求項7ないし請求項8に記載のステント21。

【請求項10】前記連結部25はステントの拡張時にステントの半径方向に伸びる長さよりもステントの軸方向に伸びる長さを短くして、ステントの軸方向に直線に近づくように形成したことを特徴とする請求項7ないし請求項9に記載のステント21。

【請求項11】前記曲線状の構成要素26はステントの軸方向の数をステントの半径方向の数より多くし、構成要素26の連結部25をステントの半径方向に二個単位で構成要素26と交互に配置したことを特徴とする請求項7ないし請求項10に記載のステント21。

【請求項12】前記二個単位を構成する連結部25同士の間隔Dを少なくとも0.3mm以上に形成したことを特徴とする請求項7ないし請求項11に記載のステント21。

【請求項13】略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント41であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素46を右上、右下、左上、左下に連結することにより構成される構成要素42の上下に、略波形状43Cの右上、右下、左上及び左下に略直線部43Bを連結することにより構成される接続部43を介して他の構成要素42を上下に接続してステント41の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット44を構成し、複数の前記環状ユニット44がステント41の軸方向に延設され、

前記環状ユニット44同士は略波形状45Cの右上、右下、左上及び左下に略直線部45Bを連結することにより構成される少なくとも1個以上の連結部45により連結されていることを特徴とするステント41。

【請求項14】前記略波形状の構成要素46は構成要素42のステント半径方向の中心線C1に対して左右対称、構成要素42のステント軸方向の中心線C2に対して上下対称に形成したことを特徴とする請求項13に記載のステント41。

【請求項15】前記接続部43は接続部43のステント半径方向の中心線C3に対して左右対称、連結部45は連結部45のステント半径方向の中心線C4に対して左右対称に形成したことを特徴とする請求項13ないし請求項14に記載のステント41。

【請求項16】略波形状の構成要素46は点Oと前記中心線C1と前記中心線C2の間で仕切られる空間内に形成されていることを特徴とする請求項13ないし請求項15に記載のステント41。

【請求項17】略管状体に形成されかつ管状体の内部よ

り半径方向に伸張可能なステント61であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素66を右上、右下、左上、及び左下に連結することにより構成される構成要素62の上下に二本の略直線部63Aよりなる接続部63を介して他の構成要素62を上下に連結して、ステント61の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット64を構成し、

複数の前記環状ユニット64がステント61の軸方向に延設され、前記環状ユニット64同士は少なくとも一箇所が略直線部65Bと屈曲部65Aからなる連結部65により連結されていることを特徴とするステント61。

【請求項18】前記略波形状の構成要素66は構成要素62のステント半径方向の中心線C1に対して左右対称、構成要素62のステント長さ方向の中心線C2に対して上下対称に形成されていることを特徴とする請求項17に記載のステント61。

【請求項19】前記連結部65は中央の屈曲部65Aの両側に略直線部65Bを介してそれぞれ他の屈曲部65Aと略直線部65Bを接続することにより構成され、他の略直線部65Bの端部は前記接続部63と接続されていることを特徴とする請求項17ないし請求項18に記載のステント61。

【請求項20】前記連結部65は連結部65のステント半径方向の中心線C3に対して左右対称に形成されていることを特徴とする請求項17ないし請求項19に記載のステント61。

【請求項21】ステント61の軸方向の両端に66Cの上下に略波形状の構成要素66Bを連結することにより構成される構成要素62Aを上下に接続部63Bを介して他の構成要素62Aを接続してステント61の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット64Aを構成し、環状ユニット64Aを連結部65を介して環状ユニット64に接続したことを特徴とする請求項17ないし請求項20に記載のステント61。

【請求項22】連結部65の略直線部65Bと前記接続部63Bを接続したことを特徴とする請求項17ないし請求項21に記載のステント61。

【請求項23】略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント81であって、複数の屈曲部86Aを有する略S字状の構成要素86の上下に接続部83を介して他の前記構成要素86を上下に連結してステント81の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット84を構成し、複数の前記環状ユニット84がステント81の軸方向に延設され、前記環状ユニット84同士は少なくとも一箇所が曲線状の連結部85により連結されていることを特徴とするステント81。

【請求項24】前記連結部85はステント半径方向に一個毎のスペースSをおいて形成されることを特徴とする請求項23に記載のステント81。

【請求項25】前記構成要素86は屈曲部86Aと曲線部86Bよりなる小ループ部86Dと大ループ部86Eを中央の曲線部86Bを介して接続することにより構成されたことを特徴とする請求項23ないし請求項24に記載のステント81。

【請求項26】前記連結部85の一端は構成要素86の小ループ部86Dの曲線部86Bの端部に接続され、連結部85の他方の一端は構成要素86の大ループ部86Eの曲線部86Bに接続されていることを特徴とする請求項23ないし請求項25に記載のステント81。

【請求項27】ステント81の軸方向の両端に短い曲線部96Cを有する略S字状の構成要素96を接続部93を介して上下に連結し、ステント81の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット84Aを構成し、環状ユニット84Aを連結部85を介して環状ユニット84に接続したことを特徴とする請求項23ないし請求項26に記載のステント81。

【請求項28】前記構成要素96は屈曲部96Aと曲線部96Bよりなる大ループ部96Eと屈曲部96Aと短い曲線部96Cよりなる略波形状部96Dを中央の曲線部96Bを介して接続することにより構成されたことを特徴とする請求項23ないし請求項27に記載のステント81。

【請求項29】前記構成要素96の大ループ部96Eはステントの半径方向に略波形状部96Dと交互に配置され、大ループ部96Eの屈曲部96Aがステントの軸方向の両端に位置するように配置されていることを特徴とする請求項23ないし請求項28に記載のステント81。

【請求項30】前記構成要素86の接続部83はステントの半径方向に一個毎のスペースSをおいて形成されていることを特徴とする請求項23ないし請求項29に記載のステント81A。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は血管等の生体内に生じた狭窄部の改善に使用されるステントの改良に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】図18から図21は現在使用されているステント201、221、241、261の平面図である(図18から図20で(A)は拡張前、(B)は拡張後、図21は拡張前の平面図)。各ステント201、221、241、261には次の課題があった。図18のステント201は環状ユニット204を構成する構成要素206の湾曲部206Aが他の環状ユニット204を構成する構成要素206の空間206B付近に対向して配置されているので、(a)Aの部分においてデリバリー時に血管の曲がった箇所まで曲線を描きながら挿入されるので構成要素206

の一部が突出し引っ掛かりとなる可能性が高い。(b)半径方向に加えられる力に対して若干弱い(再狭窄しやすい)。図19のステント221は各環状ユニット224を構成する構成要素226の湾曲部226Aが相互に対向してステント221軸方向に一行に配列されているので(a)Bの部分においてデリバリー時に血管の曲がった箇所でも曲線を描きながら挿入されるので構成要素226の一部が突出し引っ掛かりとなる可能性が高い。

(b)半径方向に加えられる力に対して若干弱い(再狭窄しやすい)。(c)連結部225がステント221軸方向及び半径方向に非対称的に配置されているため、拡張時にねじれが生じやすい。(d)拡張が大きければ大きいほどステント全長が短くなる。図20のステント241は環状ユニット244を構成する構成要素246の一つ一つの面積が小さくかつ連結部245の長さも短いので、(a)柔軟性に欠ける。(b)拡張の際、バルーンカテーテルに加える必要な圧力が大きくなる。(c)拡張が大きければ大きいほどステント全長が短くなる。図21のステント261はバルーンカテーテルにステントをクリッピングする際、φ1.5mmのステントをφ0.85mmくらいまで縮めることになるが、環状ユニット264を構成する構成要素266の湾曲部266Aと連結部265の湾曲部265Aが接近して配置されているのでDの部分は間隔が狭いため重なってしまう。このため本来の物性とは異なり、血管壁損傷及びフレア現象が起こりやすくなる。そこで本発明者らは以上の課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果次の発明に到達した。

#### 【0003】

【課題を解決するための手段】[1]本発明は、略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント1であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素6(6A)を上下左右に連結することにより構成される構成要素2を接続部3を介して他の構成要素2を上下に接続してステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット4を構成し、複数の前記環状ユニット4がステント1の軸方向に延設され、前記環状ユニット4同士は少なくとも一箇所が略直線部7と湾曲部8からなる連結部5により連結されているステント1を提供する。

[2]本発明は、前記連結部5は中央の略直線部7(7L)の両側に二つの湾曲部8(8U、8L)を介してそれぞれ他の略直線部7(7S)を接続することにより構成され、他の略直線部7(7S)の端部は接続部9を介してそれぞれ異なる環状ユニット4を構成する前記構成要素6の端部と接続されている[1]に記載のステント1を提供する。

[3]本発明は、前記構成要素2の上下の構成要素6Aをステントの軸方向に右または左方向に湾曲させ、前記湾曲させた略波形状の構成要素6Aは構成要素2のステ

ント半径方向の中心線C2に対して上下対称に形成されている[1]ないし[2]に記載のステント1を提供する。

[4]本発明は、前記上下の構成要素6Aを有する構成要素2は前記上下の構成要素6Aの湾曲方向が各構成要素2の一つおきに左右交互となるようステント半径4方向に配置した[1]ないし[3]に記載のステント1を提供する。

[5]本発明は、前記湾曲部8の厚さをステントの他の構成部材よりも薄く形成した[1]ないし[4]に記載のステント1を提供する。

[6]本発明は、前記連結部5は二つの湾曲部8(8U、8L)の位置が連結部5の一つおきに左右交互となるようステント半径方向に配置されている[1]ないし[5]に記載のステント1を提供する。

[7]本発明は、略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント21であって、複数の湾曲部26Aを有する曲線状の構成要素26の上下に略直線部27と湾曲部28よりなる接続部23を介して他の前記構成要素26を上下に接続してステント21の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット24を構成し、複数の前記環状ユニット24がステント21の軸方向に延設され、前記環状ユニット24同士は少なくとも一個以上の湾曲部25Aを有する連結部25により連結されているステント21を提供する。

[8]本発明は、前記連結部25の端部は接続部29を介してそれぞれ異なる環状ユニット24を構成する前記構成要素26の端部と接続されている[7]に記載のステント21を提供する。

[9]本発明は、前記曲線状の構成要素26及び接続部23の幅を前記連結部25の幅よりも太く形成した

[7]ないし[8]に記載のステント21を提供する。

[10]本発明は、前記連結部25はステントの拡張時にステントの半径方向に伸びる長さよりもステントの軸方向に伸びる長さを短くして、ステントの軸方向に直線に近づくように形成した[7]ないし[9]に記載のステント21を提供する。

[11]本発明は、前記曲線状の構成要素26はステントの軸方向の数をステントの半径方向の数より多くし、構成要素26の連結部25をステントの半径方向に二個単位で構成要素26と交互に配置した[7]ないし[10]に記載のステント21を提供する。

[12]本発明は、前記二個単位を構成する連結部25同士の間隔Dを少なくとも0.3mm以上に形成した[7]ないし[11]に記載のステント21を提供する。

[13]本発明は、略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント41であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素46を右上、右下、左上、左下に連結することにより構成される構成要

素42の上下に、略波形部43Cの右上、右下、左上及び左下に略直線部43Bを連結することにより構成される接続部43を介して他の構成要素42を上下に接続してステント41の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット44を構成し、複数の前記環状ユニット44がステント41の軸方向に延設され、前記環状ユニット44同士は略波形部45Cの右上、右下、左上及び左下に略直線部45Bを連結することにより構成される少なくとも1個以上の連結部45により連結されているステント41を提供する。

【14】本発明は、前記略波形部の構成要素46は構成要素42のステント半径方向の中心線C1に対して左右対称、構成要素42のステント軸方向の中心線C2に対して上下対称に形成した【13】に記載のステント41を提供する。

【15】本発明は、前記接続部43は接続部43のステント半径方向の中心線C3に対して左右対称、連結部45は連結部45のステント半径方向の中心線C4に対して左右対称に形成した【13】ないし【14】に記載のステント41を提供する。

【16】本発明は、略波形部の構成要素46は点Oと前記中心線C1と前記中心線C2の間で仕切られる空間内に形成されている【13】ないし【15】に記載のステント41を提供する。

【17】本発明は、略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント61であって、点Oを中心に四個の略波形部の構成要素66を右上、右下、左上、及び左下に連結することにより構成される構成要素62の上下に二本の略直線部63Aよりなる接続部63を介して他の構成要素62を上下に連結して、ステント61の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット64を構成し、複数の前記環状ユニット64がステント61の軸方向に延設され、前記環状ユニット64同士は少なくとも一箇所が略直線部65Bと屈曲部65Aからなる連結部65により連結されているステント61を提供する。

【18】本発明は、前記略波形部の構成要素66は構成要素62のステント半径方向の中心線C1に対して左右対称、構成要素62のステント長さ方向の中心線C2に対して上下対称に形成されている【17】に記載のステント61を提供する。

【19】本発明は、前記連結部65は中央の屈曲部65Aの両側に略直線部65Bを介してそれぞれ他の屈曲部65Aと略直線部65Bを接続することにより構成され、他の略直線部65Bの端部は前記接続部63と接続されている【17】ないし【18】に記載のステント61を提供する。

【20】本発明は、前記連結部65は連結部65のステント半径方向の中心線C3に対して左右対称に形成されている【17】ないし【19】に記載のステント61を

提供する。

【21】本発明は、ステント61の軸方向の両端に66Cの上下に略波形部の構成要素66Bを連結することにより構成される構成要素62Aを上下に接続部63Bを介して他の構成要素62Aを接続してステント61の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット64Aを構成し、環状ユニット64Aを連結部65を介して環状ユニット64に接続した【17】ないし

【20】に記載のステント61を提供する。

【22】本発明は、連結部65の略直線部65Bと前記接続部63Bを接続した【17】ないし【21】に記載のステント61を提供する。

【23】本発明は、略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント81であって、複数の屈曲部86Aを有する略S字状の構成要素86の上下に接続部83を介して他の前記構成要素86を上下に連結してステント81の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット84を構成し、複数の前記環状ユニット84がステント81の軸方向に延設され、前記環状ユニット84同士は少なくとも一箇所が曲線状の連結部85により連結されているステント81を提供する。

【24】本発明は、前記連結部85はステント半径方向に一個毎のスペースSをおいて形成される【23】に記載のステント81を提供する。

【25】本発明は、前記構成要素86は屈曲部86Aと曲線部86Bよりなる小ループ部86Dと大ループ部86Eを中央の曲線部86Bを介して接続することにより構成された【23】ないし【24】に記載のステント81を提供する。

【26】本発明は、前記連結部85の一端は構成要素86の小ループ部86Dの曲線部86Bの端部に接続され、連結部85の他方の一端は構成要素86の大ループ部86Eの曲線部86Bに接続されている【23】ないし【25】に記載のステント81を提供する。

【27】本発明は、ステント81の軸方向の両端に短い曲線部96Cを有する略S字状の構成要素96を接続部93を介して上下に連結し、ステント81の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット84Aを構成し、環状ユニット84Aを連結部85を介して環状ユニット84に接続したことを特徴とする【23】ないし【26】に記載のステント81を提供する。

【28】本発明は、前記構成要素96は屈曲部96Aと曲線部96Bよりなる大ループ部96Eと屈曲部96Aと短い曲線部96Cよりなる略波形部96Dを中央の曲線部96Bを介して接続することにより構成された【23】ないし請求項【27】に記載のステント81を提供する。

【29】本発明は、前記構成要素96の大ループ部96Eはステントの半径方向に略波形部96Dと交互に配置

され、大ループ部96Eの屈曲部96Aがステントの軸方向の両端に位置するように配置されている[23]ないし[28]に記載のステント81を提供する。

【30】本発明は、前記構成要素86の接続部83はステントの半径方向に一個毎のスペースSをおいて形成されている[23]ないし[29]に記載のステント81Aを提供する。

#### 【0004】

【発明の実施の形態】図1は本発明のステント1の平面図(図2は図1の構成要素の詳細図、図3は図1の拡張後の平面図)である。ステント1は略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素6(6A)を上下左右に連結することにより構成される構成要素2を接続部3を介して他の構成要素2を上下に接続してステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット4を構成し、複数の前記環状ユニット4がステント1の軸方向に延設され、前記環状ユニット4同士は少なくとも一箇所が略直線部7と屈曲部8からなる連結部5により連結されている。

【0005】前記連結部5は中央の長い略直線部7Lの両側に二つ屈曲部8(上向き屈曲部8Uと下向き屈曲部8L)を介してそれぞれ他の短い略直線部7Sを接続することにより構成され、他の短い略直線部7Sの端部は接続部9を介してそれぞれ異なる環状ユニット4を構成する前記構成要素6の端部と接続されている。連結部5を以上のように形成することにより、血管内を蛇行する際のフレア現象による血管内の損傷を極力抑えることができる。また図3のように連結部5の拡張時の長さ5Lを構成要素2を構成することにより左右の構成要素6の長さ6L(例えば1.45mm)とできれば同等もしくは長く(例えば1.62mm)設定することにより拡張時のフォーショートニングを防ぐことができる。

【0006】前記接続部2の左右の構成要素6は構成要素2のステント軸方向の中心線C1に対して非対称(例えば左が長く、右は短く、または右が長く、左が短く)に形成されている。前記構成要素2の上下の構成要素6Aはステントの軸方向に右または左方向に湾曲させ、前記湾曲させた略波形状の構成要素6Aは構成要素2のステント半径方向の中心線C2に対して上下対称に形成されている。略波形状の構成要素6Aを湾曲させることにより柔軟性を確保することができる。左右の構成要素6は点Oと前記中心線C2の線上に位置し、上下の構成要素6Aは点Oと前記中心線C1の線上に位置する。左右の構成要素6と接続部9は点Oと前記中心線C2の線上に位置するが上下の構成要素6A端部とその接続部3は点Oと前記中心線C1の線上からはずれた位置にある。前記上下の構成要素6Aを有する構成要素2は前記上下の略波形状の構成要素6Aの湾曲方向が各構成要素2の一つおきに左右交互となるようステント半径方向に配置

している。

【0007】前記屈曲部8(上向き屈曲部8U、下向き屈曲部8L)の厚さはステント1の他の構成部材よりも薄く形成されている。これによりステントの軸方向に拡張する際の柔軟性を確保することができる。前記連結部5は二つの屈曲部8(上向き屈曲部8Uと下向き屈曲部8L)の位置が連結部5の一つおきに左右交互となるようにステント半径方向に配置されている。以上のように略波形状の構成要素6Aを有する構成要素2と二つの屈曲部8(上向き屈曲部8U、下向き屈曲部8L)を有する連結部5をステント半径方向に交互に配列することによりバルーンにクリッピングの際の抵抗を軽減することができる。

【0008】構成要素2の半径方向の配置数は加工性や性能を考えると拡張後の径として3mm以上のステントでは半径方向においては4個以上が好ましく例えば拡張後の径が3.5mmのステントでは4個から8個が良い。軸方向においては長さ15mmのステントでは8個から12個が好ましく例えば20mmのステントでは10個から15個配置するのが良い。

【0009】図4は本発明のステント21の平面図(図5は図4の構成要素の詳細図、図6は図4の拡張後の平面図)である。ステント21は略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能であって、複数の屈曲部26Aを有する曲線状の構成要素26の上下に略直線部27と屈曲部28よりなる接続部23を介して他の前記構成要素26を上下に連結してステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット24を構成し、複数の前記環状ユニット24がステント21の軸方向に延設され、前記環状ユニット24同士は少なくとも一個以上の屈曲部25Aを有する連結部25により連結されている。

【0010】連結部25は上向きの屈曲部25Aと下向きの屈曲部25Aを交互に形成し、上下一対の連結部25では上の連結部25の屈曲部25Aと下の連結部25の屈曲部25Aの向きがそれぞれ反対となるように形成されている。前記連結部25の端部は接続部29を介してそれぞれ異なる環状ユニット24を構成する前記構成要素26の端部と接続されている。前記曲線状の構成要素26及び略直線部27の幅は前記連結部25の幅よりも太く形成されている。これによりステントの半径方向からの圧縮に耐える力を強くすることができる。前記連結部25はステントの拡張時にステントの半径方向に伸びる長さよりも若干ステントの軸方向に伸びる長さを短くして、ステントの軸方向に直線に近づくように形成している。

【0011】前記曲線状の構成要素26はステントの軸方向の数をステントの半径方向の数より多くし、構成要素26の連結部25をステントの半径方向に二個単位で構成要素26と交互に配置している。このため血管への

デリバリー時の柔軟性に優れる。前記二個単位を構成する連結部25同士の間隔Dは少なくとも0.3mm以上に形成されている。このためバルーンへのクリッピング時にA部同士の重なり部分ができないようにすることができる。間隔Dとはそれぞれの図2に示すように最上部Uと最下部Lの間隔を意味する。接続部23は長い略直線部27Lの両端に右向き屈曲部28Rと左向き屈曲部28Lを形成し、さらにこれらの両端に短い略直線部27Sを形成し、さらに短い略直線部27Sは接続部29を介して構成要素26と連結部25に接続されている。

【0012】ステント21の両端の環状ユニット24Aは曲線部36と略直線部37よりなる連結部35がステント21半径方向に構成要素26と交互に配置され、略直線部37がステント21軸方向の端部に位置するように形成されている。構成要素26の半径方向の配置数は加工性や性能を考えると拡張後の径として3.0mm以上のステントでは半径方向においては4個以上が好ましく例えば拡張後の径が4.0mmのステントでは6個から8個が良い。軸方向においては長さ15mmのステントでは14個から18個が好ましく例えば30mmのステントでは28個から36個配置するのが良い。

【0013】図7は本発明のステント41の平面図(図8は図7の構成要素の詳細図、図9は図7の拡張後の平面図)である。ステント41は略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素46を右上、右下、左上、左下に連結することにより構成される構成要素42の上下に、略波形部43Cの右上、右下、左上及び左下に接続部43の略直線部43Bを連結することにより構成される接続部43を介して他の構成要素42を上下に接続してステント41の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット44を構成し、複数の前記環状ユニット44がステント41の軸方向に延設され、前記環状ユニット44同士は略波形部45Cの右上、右下、左上及び左下に略直線部45Bを連結することにより構成される少なくとも1個以上の連結部45により連結されている。

【0014】前記連結部45を前記のように形成することでステントのデリバリー時の柔軟性を良くすることができる。前記略波形状の構成要素46は構成要素42のステント半径方向の中心線C1に対して左右対称、構成要素42のステント軸方向の中心線C2に対して上下対称に形成されている。接続部43は略波形部43Cの下向き屈曲部43Aの左右両側に略直線部43Bを左下及び右下方向に延設し、略波形部43Cの上端の左右両側に略直線部43Bを左上及び右上方向に延設し、各略直線部43Bを構成要素46の略直線部46Bに接続している。また連結部45は略波形部45Cの下向き屈曲部45Aの左右両側に略直線部45Bを左下及び右下方向に延設し、略波形部45Cの上端の左右両側に略直線部

45Bを左上及び右上方向に延設し、各略直線部45Bを構成要素46の略直線部46Bに接続している。前記接続部43は接続部43のステント半径方向の中心線C3に対して左右対称、連結部45は連結部45のステント半径方向の中心線C4に対して左右対称に形成されている。

【0015】略波形状の構成要素46は点Oと前記中心線C1と前記中心線C2の間で仕切られる空間内に形成されている。拡張時に前記中心線C1に対して左右対称に形成した一対の略波形状の構成要素46が拡張する際に、接続部43がステント軸方向に伸びることにより拡張によるステント軸方向の収縮を防ぐことができる。前記中心線C1に対して左右対称に形成した一対の構成要素46と接続部43を接続しかつ前記中心線C2に対して上下対称に形成した一対の構成要素46と連結部45を連結することにより、ステント半径及び軸方向のストラットが二本になっているためステント拡張に必要な圧力は若干高くなるが、リコイル率を著しく低減することができる。一単位の構成要素42それ自体は硬いが、図7のようにステント半径方向に四個、ステント軸方向に八個含まれるように、構成要素42それ自体の大きさを小さく形成することによりステント全体の柔軟性の低下を抑えることができる。

【0016】ステント41両端の環状ユニット44Aは構成要素42を構成する上下の構成要素46の略直線部46Bが略波形部46Cにより連結され略波形部46Cの屈曲部46Dがステント41軸方向の端部に位置するように形成されている。構成要素46の半径方向の配置数は加工性や性能を考えると拡張後の径として3.0mm以上のステントでは半径方向においては8個以上が好ましく例えば拡張後の径が4.0mmのステントでは8個から16個が良い。軸方向においては長さ15mmのステントでは10個から20個が好ましく例えば30mmのステントでは20個から40個配置するのが良い。

【0017】図10は本発明のステント61の平面図(図11は図10の構成要素の詳細図、図12は図10の拡張後の平面図)である。ステント61は略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能であって、点Oを中心に四個の略波形状の構成要素66を右上、右下、左上、及び左下に連結することにより構成される構成要素62の上下に二本の略直線部63Aよりなる接続部63を介して他の構成要素62を上下に連結して、ステント61の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット64を構成し、複数の前記環状ユニット64がステント61の軸方向に延設され、前記環状ユニット64同士は少なくとも一箇所が略直線部65Bと屈曲部65Aからなる連結部65により連結されている。

【0018】前記略波形状の構成要素66は構成要素62のステント半径方向の中心線C1に対して左右対称、

構成要素62のステント長さ方向の中心線C2に対して上下対称に形成されている。前記連結部65は中央の屈曲部65Aの両側に略直線部65Bを介してそれぞれ他の屈曲部65Aと略直線部65Bを接続することにより構成され、他の略直線部65Bの端部は前記接続部63と接続されている。前記連結部65は連結部65のステント半径方向の中心線C3に対して左右対称に形成されている。ステント61の軸方向の両端には屈曲部66Cの上下に略波形状の構成要素66Bを連結することにより構成される構成要素62Aを上下に接続部63Bを介して他の構成要素62Aを接続してステント61の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット64Aを構成し、環状ユニット64Aを連結部65を介して環状ユニット64に接続している。

【0019】連結部65の直線部65Bは前記接続部63Bと接続されている。前記中心線C1に対して左右対称に形成した一对の構成要素66は上(下)部が接続部69を介して接続され、前記中心線C2に対して上下対称に形成された一对の構成要素66は下(上)部が屈曲部66Aを介して接続されている。前記連結部65の略直線部65Bは接続部63の略直線部63A(略直線部63B)の中間付近に接続されている前記構成要素66は、点Oと前記中心線C1と中心線C2の間で仕切られる空間内に形成されている。前記連結部65は幅を接続部63及び構成要素66よりも小さく形成しているため柔軟性がありステントの血管への挿入を容易にしている。また前記連結部65は中央屈曲部65Aの両側に緩やかな屈曲部65Aを形成し、これらにステント軸方向に略直線部65Bを形成しているためステント拡張時のフォーショートニングを防ぐことができる。

【0020】本発明のステント61は図11のようにステント軸方向に構成要素66の曲線部Cと連結部65の屈曲部65Aを適度な間隔をあけて一列に配置したのでバルーンにクリッピングする際に重なることがない。またステント61は図10のように四個の構成要素66よりなる構成要素62をステント軸方向に一列に配置し、構成要素66の太さを連結部65よりも太く形成しているのでステント半径方向の放射支持力を強くすることができる。

【0021】構成要素62の半径方向の配置数は加工性や性能を考えると拡張後の径として2.5mm以上のステントでは半径方向においては4個以上が好ましく例えば拡張後の径が3.0mmのステントでは4個から8個が良い。軸方向においては長さ15mmのステントでは6個から12個が好ましく例えば20mmのステントでは8個から16個配置するのが良い。

【0022】図13は本発明のステント81の平面図(図14は図13の構成要素の詳細図、図15は図13の拡張後の平面図)である。ステント81は略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能であ

って、複数の屈曲部86Aを有する略S字状の構成要素86の上下に接続部83を介して他の前記構成要素86を上下に連結してステント81の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット84を構成し、複数の前記環状ユニット84がステント81の軸方向に延設され、前記環状ユニット84同士は少なくとも一箇所が曲線部の連結部85により連結されている。

【0023】構成要素86を略S字状に形成することにより拡張率を高めるとともに柔軟性をもたせることができる。さらに構成要素86同士を接続部83により接続することによりラジアルフォースを高めることができる。前記連結部85はステント半径方向に一個毎のスペースSをおいて形成される。このためステント軸方向に隣接する構成要素86の大ループ部86Eと小ループ部86Dの間に適度なスペースができるのでバルーンへのクリッピング時の重なり部分がでないようにすることができる。また血管内を蛇行する際のフレアー現象による血管内の損傷を極力抑制することができる。前記構成要素86は屈曲部86Aと曲線部86Bよりなる小ループ部86Dと大ループ部86Eを中央の曲線部86Bを介して接続することにより構成されている。前記連結部85の一端は構成要素86の小ループ部86Dの曲線部86Bの端部に接続され、連結部85の他方の一端は構成要素86の大ループ部86Eの曲線部86Bに接続されている。

【0024】ステント81の軸方向の両端には短い曲線部96Cを有する略S字状の構成要素96を接続部93を介して上下に連結し、ステント81の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット84Aを構成し、環状ユニット84Aを連結部85を介して環状ユニット84に接続している。前記構成要素96は屈曲部96Aと曲線部96Bよりなる大ループ部96Eと屈曲部96Aと短い曲線部96Cよりなる略波形部96Dを中央の曲線部96Bを介して接続することにより構成されている。前記構成要素96の大ループ部96Eはステントの半径方向に略波形部96Dと交互に配置され、大ループ部96Eの屈曲部96Aがステントの軸方向の両端に位置するように配置されている。このため前記フレアー現象を極力抑制することができる。

【0025】図16は図13のステント81のその他の実施例のステント81Aの平面図(図17は図16の拡張後の平面図)である。前記構成要素86の接続部83をステントの半径方向に一個毎のスペースSをおいて形成されている。このためステント81Aは拡張率を高め、より均一に拡張することができる。さらにデリバリー時の柔軟性も向上し、リコイル率も極めて少なくなる。

【0026】構成要素86の半径方向の配置数は加工性や性能を考えると拡張後の径として3.0mm以上のステントでは半径方向においては4個以上が好ましく例え



ば拡張後の径が4.0mmのステントでは3個から6個が良い。軸方向においては長さ15mmのステントでは12個から20個が好ましく例えば30mmのステントでは24個から40個配置するのが良い。

【0027】本発明のステント1、21、41、61、81、81AはSUS316L等のステンレス鋼、Ti-Ni合金、Cu-Al-Mn合金等の形状記憶合金、チタン合金、タングステン等からなる金属パイプから例えばレーザー加工法等により形成される。またこれらの金属より形成されたステントにウレタン等の高分子材料やヘパリン、ウロキナーゼ等の生理活性物質、アルガトロバン等の抗血栓薬剤を被覆させるのも良い。

【0028】

【発明の作用効果】ステント1は、

①血管内を蛇行する際のフレア現象による血管内の損傷を極力抑えることができる。

②拡張時のフォーショートニングを防ぐことができる。

③屈曲部8の厚さをステント1の他の構成部材よりも薄く形成することによりステントの軸方向に拡張する際の柔軟性を確保することができる。

④バルーンにクリッピングの際の抵抗を軽減することができる。

ステント21は、

①バルーンへのクリッピング時に重なり部分ができないようにすることができる。

②ステントの半径方向からの圧縮に耐える力を強くすることができる。

③血管へのデリバリー時の柔軟性に優れる。

ステント41は、

①ステントのデリバリー時の柔軟性を良くすることができる。

②拡張によるステント軸方向の収縮を防ぐことができる。

③リコイル率を著しく低減することができる。

ステント61は

①柔軟性がありステントの血管への挿入を容易にしている。

②ステント拡張時のフォーショートニングを防ぐことができる。

③バルーンにクリッピングする際に重なることがない。

④ステント半径方向の放射支持力を強くすることができる。

ステント81は、

①拡張率を高めるとともに柔軟性をもたせることができる。

②ラジアルフォースを高めることができる。

③バルーンへのクリッピング時の重なり部分がでないようにすることができる。

④血管内を蛇行する際のフレア現象による血管内の損傷を極力抑制することができる。

ステント81Aは、拡張率を高め、より均一に拡張することができる。さらにデリバリー時の柔軟性も向上し、リコイル率も極めて少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステント1の平面図

【図2】図1の構成要素の詳細図

【図3】図1の拡張後の平面図

【図4】本発明のステント21の平面図

【図5】図4の構成要素の詳細図

【図6】図4の拡張後の平面図

【図7】本発明のステント41の平面図

【図8】図7の構成要素の詳細図

【図9】図7の拡張後の平面図

【図10】本発明のステント61の平面図

【図11】図10の構成要素の詳細図

【図12】図10の拡張後の平面図

【図13】本発明のステント81の平面図

【図14】図13の構成要素の詳細図

【図15】図13の拡張後の平面図

【図16】図13のステント81のその他の実施例のステント81Aの平面図

【図17】図13の拡張後の平面図

【図18】従来のステントの平面図

【図19】従来のステントの平面図

【図20】従来のステントの平面図

【図21】従来のステントの平面図

【符号の説明】

1 ステント

2 構成要素

3 接続部

4 環状ユニット

5 連結部

6 略波形状の構成要素

6A 湾曲した略波形状の構成要素

7 略直線部

7L 長い略直線部

7S 短い略直線部

8 屈曲部

8U 上向き屈曲部

8L 下向き屈曲部

9 接続部

C1 構成要素2のステント軸方向の中心線

C2 構成要素2のステント半径方向の中心線

21 ステント

22 構成要素

23 接続部

24 環状ユニット

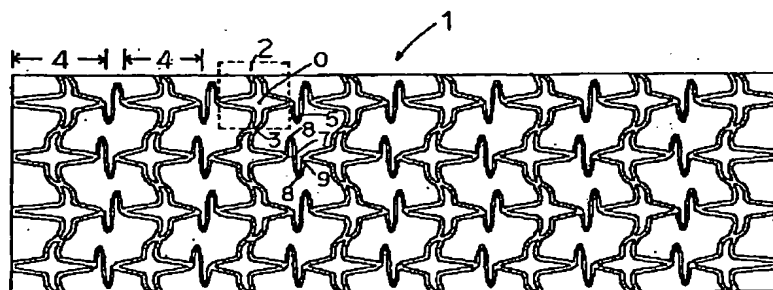
24A 環状ユニット

25 連結部

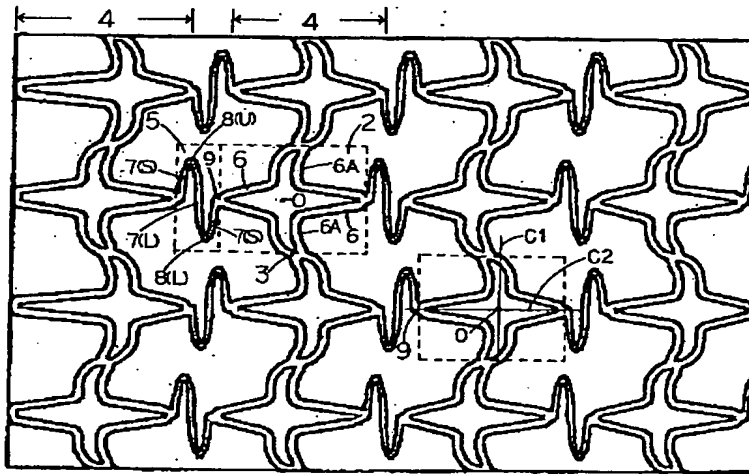
25A 連結部25の屈曲部

- 26 曲線状の構成要素
- 26A 構成要素26の屈曲部
- 27 略直線部
- 27L 長い略直線部
- 27S 短い略直線部
- 28 屈曲部
- 28R 右向き屈曲部
- 28L 左向き屈曲部
- 29 接続部
- 35 連結部
- 36 曲線部
- 37 略直線部
- 41 ステント
- 42 構成要素
- 43 接続部
- 43A 接続部43の屈曲部
- 43B 接続部43の略直線部
- 43C 接続部43の略波形部
- 44 環状ユニット
- 45 連結部
- 45A 連結部45の屈曲部
- 45B 連結部45の略直線部
- 45C 連結部45の略波形部
- 46 略波形状の構成要素
- 46A 略波形状の構成要素46の屈曲部
- 46B 略波形状の構成要素46の略直線部
- 46C 略波形部
- 46D 略波形部46Cの屈曲部
- C1 (構成要素42のステント半径方向の) 中心線
- C2 (構成要素42のステント長さ方向の) 中心線
- C3 (接続部43のステント半径方向の) 中心線
- C4 (連結部45のステント半径方向の) 中心線
- 61 ステント
- 62、62A 構成要素
- 63、63B 接続部
- 63A 接続部63の略直線部
- 64 環状ユニット
- 65 連結部
- 65A 連結部65の屈曲部
- 65B 連結部65の略直線部
- 66、66B 略波形状の構成要素
- 66A 略波形状の構成要素の屈曲部
- 66C 略波形状の構成要素の屈曲部
- C1 (構成要素62のステント半径方向の) 中心線
- C2 (構成要素62のステント軸方向の) 中心線
- C3 (連結部65のステント半径方向の) 中心線
- 81、81A ステント
- 83、93 接続部
- 84、84A 環状ユニット
- 85 連結部
- 85A 連結部85の屈曲部
- 86、96 略S字状の構成要素
- 86A、96A 略S字状の構成要素86、96の屈曲部
- 86B、96B 略S字状の構成要素86、96の曲線部
- 86D 略S字状の構成要素86の小ループ部
- 86E 略S字状の構成要素86の大ループ部
- 96C 略S字状の構成要素96の短い曲線部
- 96D 略S字状の構成要素96の略波形部
- 96E 略S字状の構成要素96の大ループ部

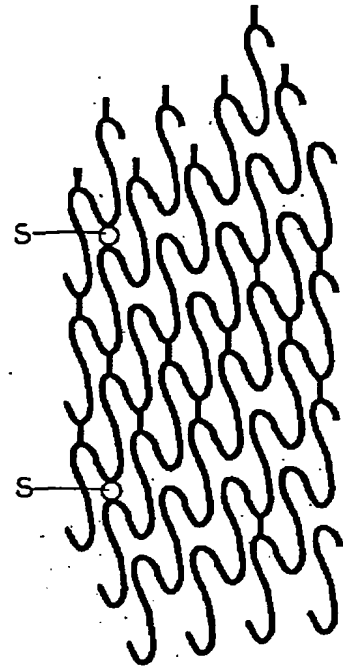
【図1】



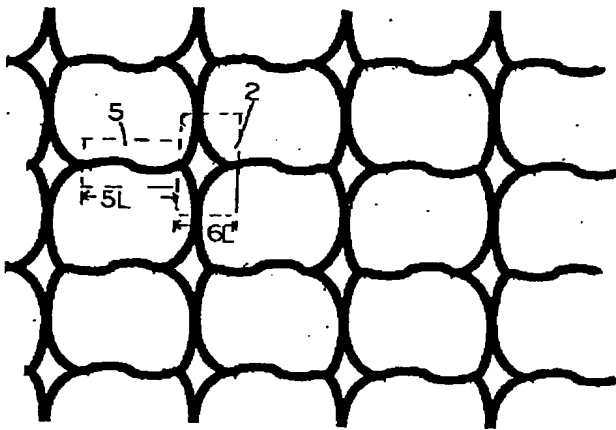
【図2】



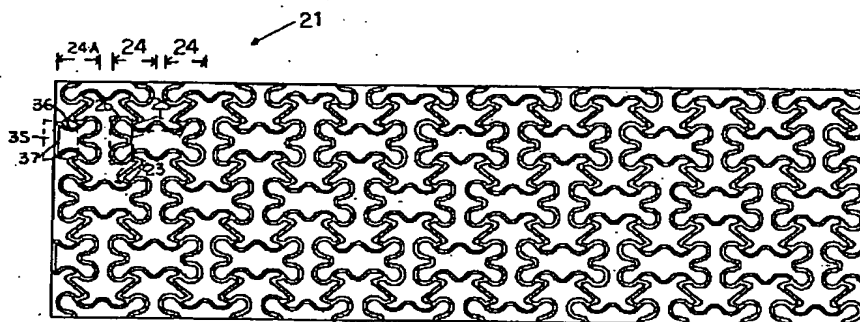
【図17】



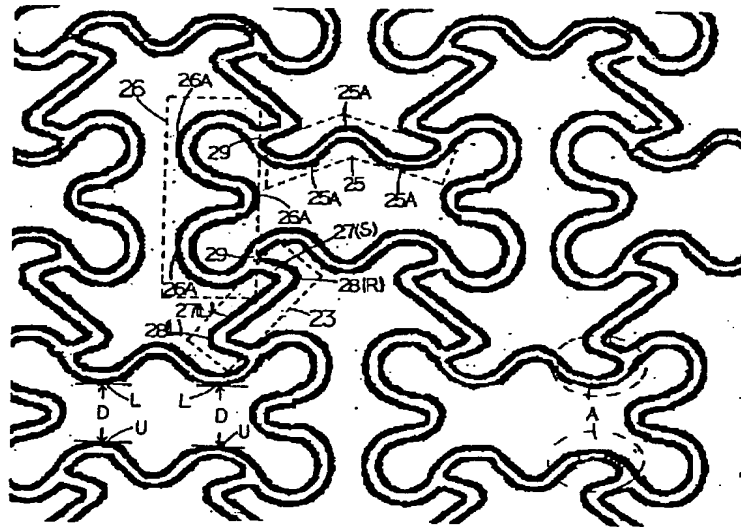
【図3】



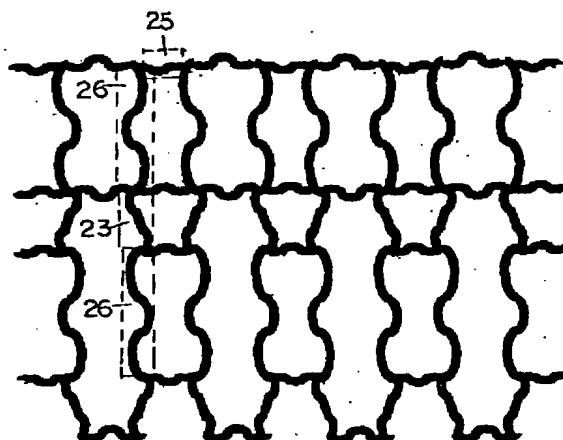
【図4】



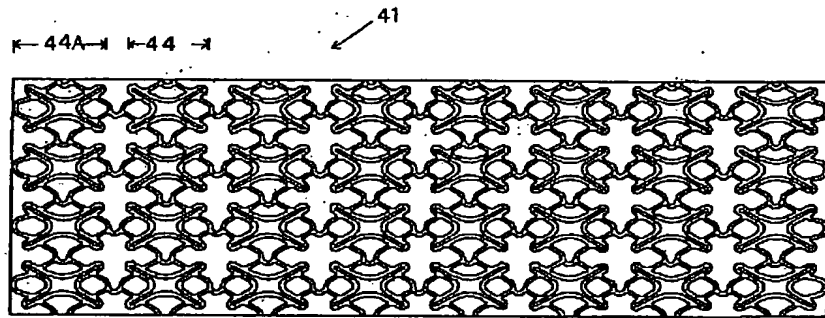
【図5】



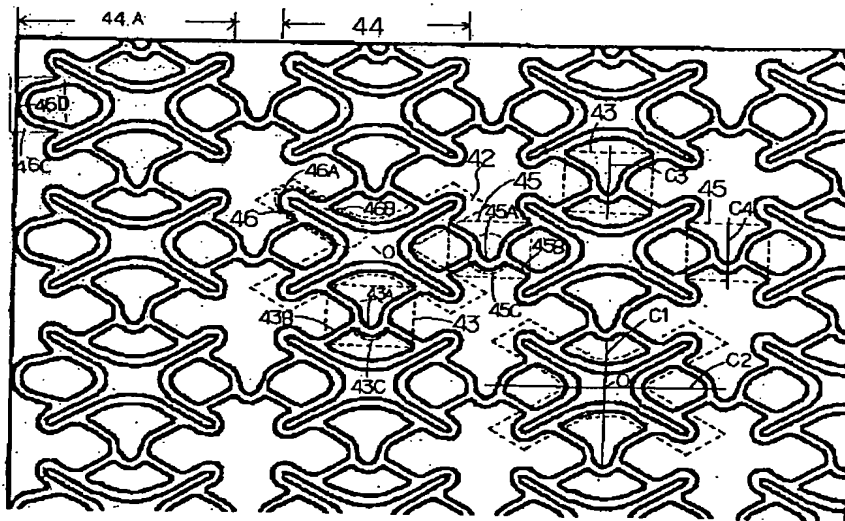
【図6】



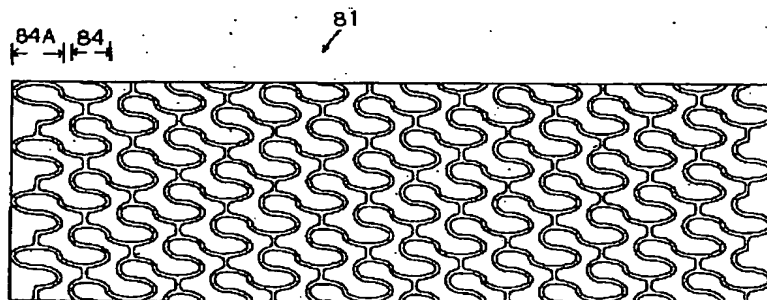
【図7】



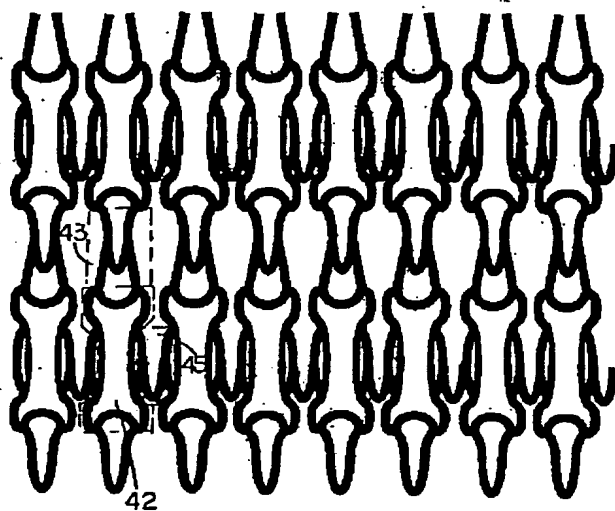
【図8】



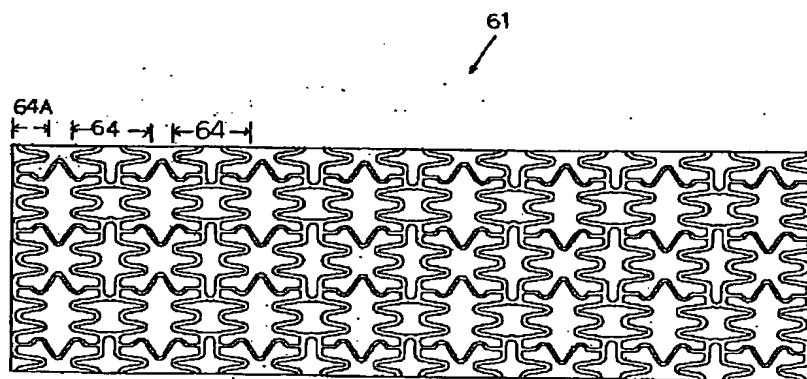
【図13】



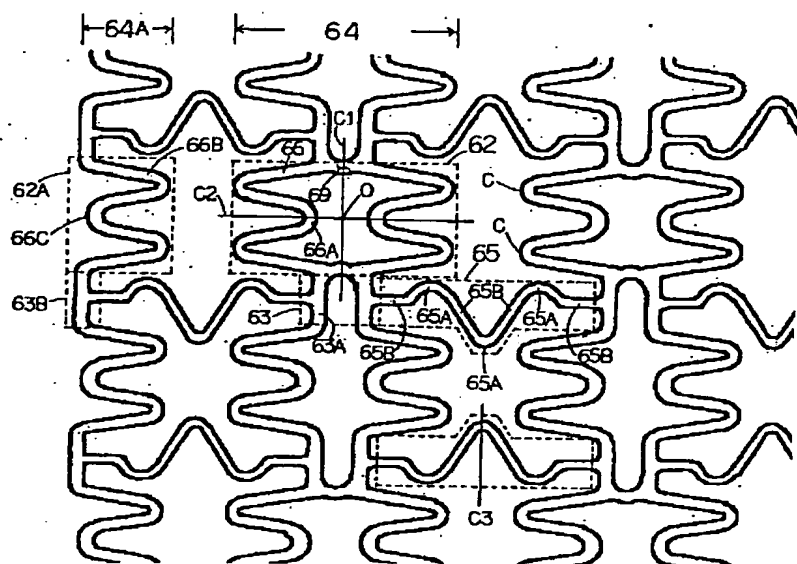
【図9】



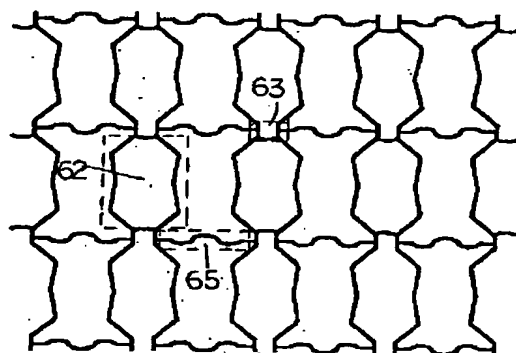
【図10】



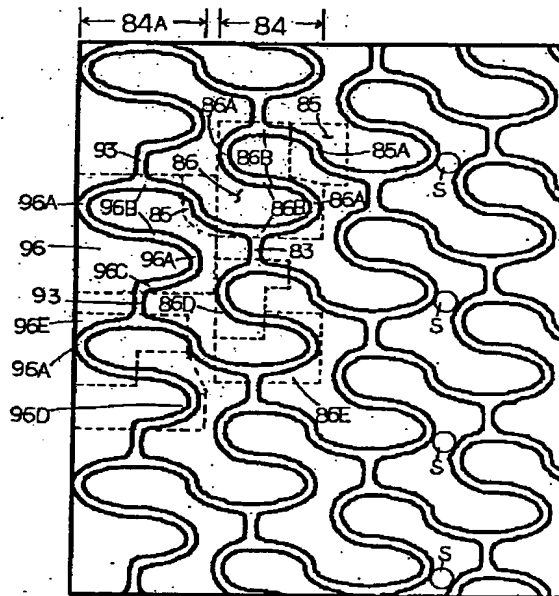
【図11】



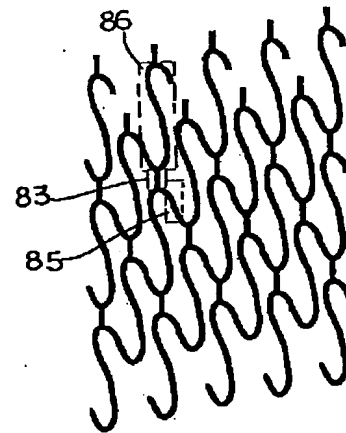
【図12】



【図14】

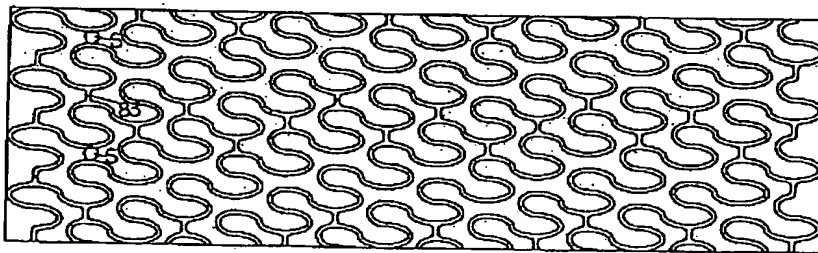


【図15】



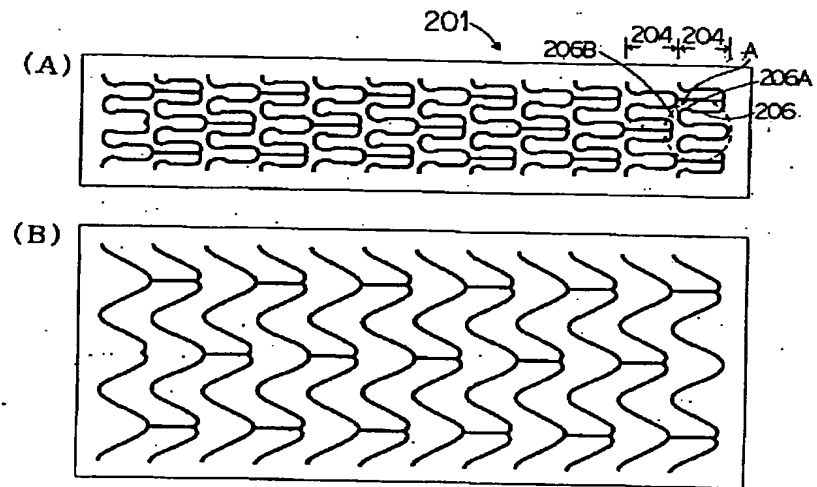
【図16】

81A

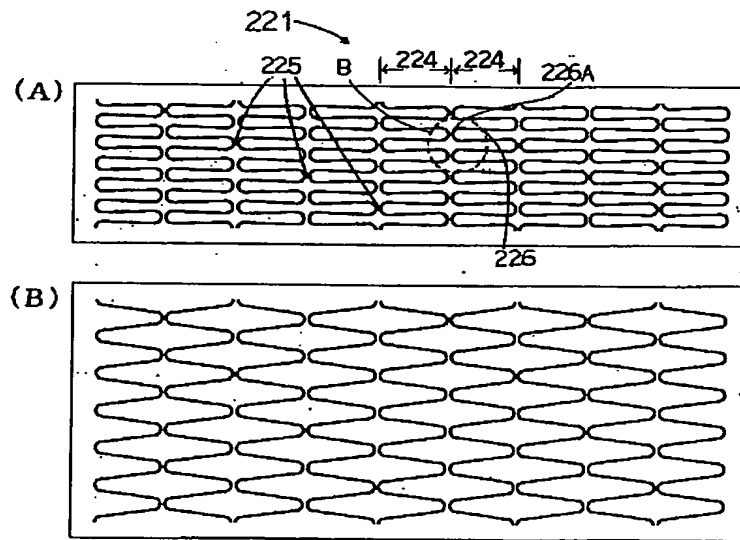




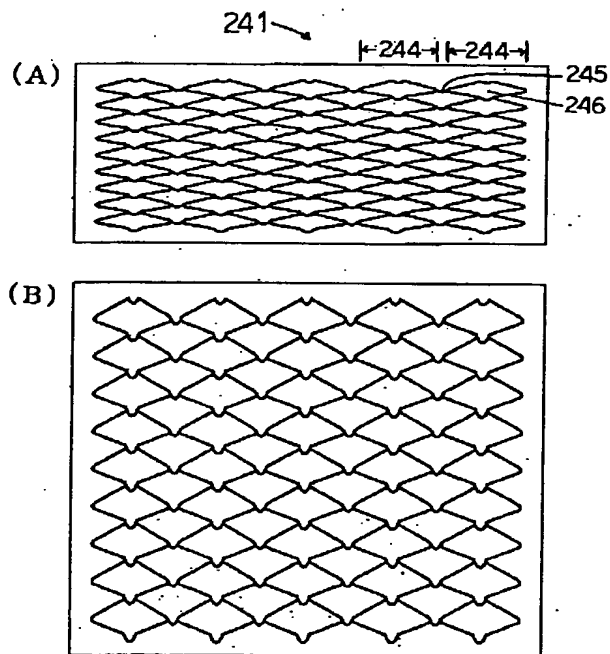
【図18】



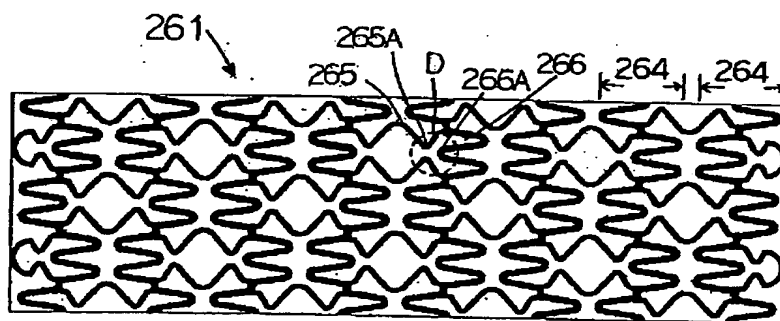
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72) 発明者 内山 靖二郎  
大分県大野郡三重町大字玉田7番地の1  
川澄化学工業株式会社三重工場内

(72) 発明者 羽田野 卓倫  
大分県大野郡三重町大字玉田7番地の1  
川澄化学工業株式会社三重工場内